Die Bewaldung der Wüste

(War die Wüste bewaldet?)

Von

C. Regel, Istanbul

Mit 1 Textabbildung

(Eingegangen am 23. April 1956)

Mit dem Begriff der Wüste ist immer der Begriff der durch das heiße Klima und den Mangel an Wasser bedingten Baumlosigkeit verbunden. Abgesehen von der alpinen Stufe der Gebirge teilt die Wüste das Fehlen von Bäumen mit der arktischen Tundra im Norden und der Steppe im Osten von Europa. In der Arktis ist die Baumlosigkeit ohne Zweifel durch das kalte Klima oder vielmehr die niedrige Sommertemperatur bedingt. Denn nicht die niedrigen Temperaturen des Winters sind dem Baumwuchs schädlich, sondern die niedrigen Temperaturen des Sommers, die das Ausreifen des Holzes verhindern. Dies zeigt uns die polare Grenze des Waldes, an der das Temperaturmittel des Juli weniger als $+ 10^0$ C beträgt. Auch in der alpinen Stufe der Gebirge ist das kalte Klima die Ursache der Baumlosigkeit. In der Steppe wird die Baumlosigkeit verschiedenen Ursachen zugeschrieben, wie Klima und Boden. Hier stehen sich zwei Meinungen entgegen, die der natürlichen, edaphisch, klimatisch oder auch biologisch bedingten Baumlosigkeit und die der ursprünglichen Bewaldung der Steppe, nach der der Wald durch Feuer und den Menschen vernichtet wurde. LEIMBACH (1948), der selber auf dem Standpunkt einer früheren Bewaldung der Steppe steht, hat die verschiedenen Ansichten über die Bewaldung der Steppe zusammengestellt.

Auch die Waldlosigkeit der Wüste ist nach landläufiger Meinung klimatisch bedingt, trotzdem in der Wüste einzelne Bäume und Baumgruppen vorkommen können. Diese Baumlosigkeit muß also nicht allein eine Folge des Klimas sein, sondern es müssen auch andere Ursachen mitspielen.

Sowohl die arktische Tundra als auch die Steppe und die Wüste sind Teile der Landschaftszonen, die den eurasiatischen Kontinent von Osten nach Westen durchziehen. In einer jeden solchen Landschaftszone ist

die Vegetation nicht einheitlich, sondern sie besteht aus einer Reihe von Pflanzenvereinen, darunter auch solchen, die aus Gehölzen (Bäumen und Sträuchern) zusammengesetzt ist. Wenn aus klimatischen Gründen der Wald nur im südlichen Teile der arktischen Zone in der Form von Inseln vorkommt, so findet man Waldinseln im ganzen Gebiete der Steppenzone, und auch in der Zone der Wüste kommen Baumgruppen, Sträucher und einzelne Bäume vor, denn nicht die hohen Temperaturen sind hier die entscheidende Ursache der Baumlosigkeit, sondern der Einfluß des Bodens, und in der Steppe sind es noch biologische Gründe: der dichte Steppenrasen verhindert die Keimung der Samen der Bäume.

Die Baumlosigkeit der Wüste ist in erster Linie edaphisch bedingt, in zweiter Linie klimatisch, wie ich es schon früher (1939) andeutete. Daß das Wüstenklima nicht baumfeindlich ist, ersieht man daraus, daß in der Wüste bestimmte, dem trockenen Klima der Wüste angepaßte Gehölze wachsen können. In der arktischen Wüste hingegen, in der Tundra Europas und den Barren Grounds Nordamerikas, ist das Klima direkt baumfeindlich, da es keine Bäume und Sträucher (mit Ausnahme von Zwergweiden und Zwergsträuchern) gibt, die dem arktischen Klima angepaßt sind.

In der Zone der Wüste bilden die Bäume und Sträucher nur kleine lichte Bestände. So wie wir von Wäldern in der Steppe sprechen können, so gibt es Wälder in der Wüste. In der Landschaftszone der Wüste gibt es verschiedene Arten der Wüste, wie Sandwüsten, Steinwüsten, Salzwüsten, Lehmwüsten, dazu gibt es Wüstenwälder und Gebirge. Auf letzteren treten in einer bestimmten Höhe Bäume und auch Wälder auf, die aber infolge der auf ihnen größeren Luftfeuchtigkeit aus anderen Arten bestehen als in der trockenen Wüste, wie z. B. auf dem Sinjar aus Quercusarten. Wir können daher in den Gebirgen der Wüste von zwei Baumgrenzen sprechen, einer oberen klimatischen gegen die alpine Stufe und einer unteren edaphischen gegen die Wüste.

Die Trockenheit des Bodens und dessen großer Salzgehalt sind die beiden baumfeindlichen Faktoren. Dort, wo der Boden feuchter und der Salzgehalt geringer wird, treten die Bestände an Bäumen und Sträuchern auf, die auch kleine Wälder bilden können. Man könnte versuchen, das Gesetz der relativen Standortskonstanz (Walter, 1954) in diesem Falle anzuwenden, doch bezieht sich diese auf die Änderung des Klimas innerhalb des Wohnbezirkes oder Areals einer Pflanzenart, was wir z. B. in der Steppe beobachten können, wo die hier vorkommenden Gehölze auch in den angrenzenden Teilen der Laubwaldzone wachsen. In der Wüste hingegen sind es die spezifischen, dem Klima der Wüste angepaßten Gehölze, die hier jedoch nur dann wachsen können, wenn es die edaphischen Verhältnisse zulassen. Denn daß es sich um solche handelt, sieht man z. B. in der Salzwüste am Tuz Göl in der Türkei und in

der Salzwüste zwischen Fao und Basra im Irak, in denen keinerlei Gehölze vorkommen. Die Dattelpalme wächst hier nur im Bereich des Schatt-el-Arab und der, von diesem aus angelegten Bewässerungsgräben, in denen während der Flut das Wasser weit ins Land hineinreicht.

Um was für Wälder handelt es sich aber in der Wüste und aus welchen Arten sind sie zusammengesetzt? Worauf beruht die Ansicht, daß die Wüste baumlos ist?

Als erstes Beispiel will uns der Irak dienen[1]. Kerbelah, die heilige Stadt der Schiiten, liegt am Rande der Wüste in den den Euphrat zu beiden Seiten begleitenden Palmenwäldern. Von hier gehen drei Pisten in die Wüste, nach Nejef, zum Wüstenschloß von El-Ukhaidir und nach der Oase von Shitata (siehe unten). Die Gegend ist eine baumlose Wüste und in der nächsten Nähe der Stadt ist es eine totale Wüste, in der durch den Menschen jegliche Vegetation vernichtet ist. Ich habe (1939) solche Wüsten degradierte primäre Wüsten genannt. Doch man begegnet Bauern, die mit Holzkohle beladene Esel vor sich hertreiben. Es müssen also in der Nähe Bäume oder Sträucher sein, die diese Kohle liefern.

Wir finden sie in einem im Winter wasserlosen Wadi, in den die Piste hinabführt. Es sind zahlreiche *Tamarix*-Sträucher (wohl *Tamarix passerinoides* DEL.), deren Stämme in mit Erde zugedeckten Löchern zu Kohle gebrannt werden. Ursprünglich waren es sicher höhere Sträucher, vielleicht auch kleinere Bäume, doch infolge der jahrhundertelangen Nutzung durch den Menschen zum Zwecke der Gewinnung von Kohle sind es jetzt nur niedrige Büsche.

Fährt man aus dem Wadi hinaus, so schwinden die *Tamarix*-Sträucher, doch begegnen wir in der Nähe von El-Ukhaidir zerstreut wachsenden kleinen Bäumen mit stacheligen Zweigen. Es sind *Zizyphus nummularia* BIRM. (siehe Abbildung 1) und *Lycium arabicum* SCHWEINF. Dazu kommen noch zahlreiche bis zu 1 m hohe *Ephedra alata* DEC., mit verholzten Zweigen. Offenbar ist in der näheren Umgebung von El-Ukhaidir Wasser vorhanden, denn sonst wäre es nicht möglich gewesen, mitten in der Wüste ein ungeheures Schloß zu bauen. Es gibt hier einige Brunnen mit salzhaltigem Wasser, in deren Nähe Zelte der Nomaden stehen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß in früheren Zeiten die Anzahl von *Lycium* und *Zizyphus* eine weit größere war als jetzt und daß das, was wir jetzt sehen, der Überrest eines einst großen, jedoch lichten Wüstenwaldes ist, der von den einstigen Bewohnern des Schlosses vernichtet wurde.

Ein anderer aus *Haloxylon ammodendron* C. A. MEY. bestehender Wüstenwald, ein Relikt aus früheren Zeiten, liegt zwischen der an der Straße von Bagdad nach Damaskus liegenden Stadt Ramadi und der

[1] Die Angaben über den Irak sind nur unvollständig, da der Verfasser aus von ihm unabhängigen Gründen verhindert wurde, die Untersuchungen zu Ende zu führen.

Stadt Samarrha, unweit des großen Stausees, der nach Fertigstellung des im Bau befindlichen Staudammes in der Niederung des Wadi Tartar entstehen wird. Allerdings gelangte ich aus Mangel an Brennstoff nicht bis zum Bestande, aber auf der Piste dorthin lagen zahlreiche Holzstücke, die beim Transport der Stämme des *Haloxylon* verlorengegangen waren. Denn die Einwohner von Ramadi holen sich seit alters her das nötige Brennholz aus dem Bestande am Wadi Tartar. In der südlichen Wüste des Irak soll es noch einige wenige Exemplare des *Haloxylon* geben, das sind die einzigen Überreste einstmaliger größerer Bestände.

Haloxylon ammodendron ist der *Saxaul* der Russen, der in den Wüsten Zentralasiens eine große Rolle spielt und in ihr stellenweise

Abb. 1. *Zizyphus nummularia*-Baum in der trockenen Wüste bei El-Ukhaidir im Irak

größere Bestände bildet. Sicher war der *Saxaul* im Irak früher viel weiter verbreitet als jetzt, sein Rückgang ist ausschließlich auf die zerstörende Tätigkeit des Menschen zurückzuführen, der seit Jahrtausenden für seine Siedlungen — Dörfer und Städte — Brennholz braucht und rücksichtslos alle Bäume, die er in der Wüste findet, abholzt.

Dasselbe ist auch in Zentralasien der Fall. Nach Angaben der sowjetrussischen Literatur war einst der *Saxaul* hier sehr weit verbreitet und ist infolge des Abholzens zurückgegangen. Doch wird in letzter Zeit die Ökologie des *Saxaul* von verschiedenen Forschern einer eingehenden Untersuchung unterworfen. Leontjew arbeitete darüber im Reservat von Repetek in der Kara-Kum-Wüste, er untersuchte die natürliche und künstliche Vermehrung und legte eine Reihe über das Land zerstreute Versuchsparzellen an. (Siehe das Verzeichnis der Arbeiten Leontjews in Matwejewa, 1955.) Jetzt werden im Zusammenhang mit dem Bau des

neuen Kanals, der den Aralsee mit dem Kaspischen Meer verbindet, auf den Dünen der Kara-Kum, der Schwarzen Wüste, Anpflanzungen des *Saxaul* gemacht, die nicht nur Brennholz liefern, sondern auch den Sand befestigen werden. Doch außer dem *Saxaul* wachsen in den Wüsten Transkaspiens andere Gehölze, wie *Haloxylon argenteum*, *Calligonum*, *Tamarix*-Arten, wie wir bei TANFILJEW (1902) lesen können, KOROWIN, der eine Vegetationsübersicht über Zentralasien verfaßt hat, gibt für die Salzwüsten noch *Halostachys caspica*, *Seidlitzia zosmarinus* u. a. an. Es gibt noch mehr solche Gehölze in der Wüste, die jedenfalls nicht davon zeugen, daß das Klima der Wüste dem Baumwuchs hinderlich ist.

Auch in der Wüste Ägyptens gab es früher ausgedehntere Bestände von Gehölzen, von denen jetzt nur wenige erhalten sind, wenn wir von den Anpflanzungen der Dattelpalmen im Tale des Nils absehen wollen. In der östlichen Wüste und auf der Halbinsel Sinai gibt es nach TÄCKHOLM (1954) zahlreiche Wadis, die nach Bäumen benannt sind, die jetzt dort vollständig fehlen, wie z. B. der „Wadi Sayal" *(Acacia tortilis)*, der Wadi „Yassar" *(Moringa aptra)*, der Wadi „Ethle" *(Tamarix supp.)* und der Wadi „Hamata" *(Ficus pseudosycomorus)*. Ende des vorigen Jahrhunderts war es FLOYER und in der letzten Zeit ist es DRAR, die sich für den Schutz der Baumbestände in der Wüste einsetzten, und dem letzteren verdanken wir die Bestimmungen, die das Brennen von Kohle aus Wüstengehölzen regeln. In den Schriften arabischer Historiker finden wir Angaben über die einstige weite Verbreitung von Wäldern in Ägypten um 1200 n. Chr. und über eine geregelte Forstwirtschaft zu jenen Zeiten. Es waren wohl hauptsächlich *Acacia*-Arten, deren Holz auch jetzt sehr geschätzt ist und deren Früchte ein wertvolles Gerbstoffmittel geben. Wie groß die Waldungen damals waren, ersieht man daraus, daß sie allein in der Gegend zwischen Girga und Assuan im südlichen Ägypten eine Fläche von zirka 20000 Feddan (zirka 8000 ha) umfaßten.

Weiter im Westen werden von RIKLI und RÜBEL (1928) in der Libyschen Wüste verschiedene Dornsträucher und *Acacien* erwähnt, bei Figuig südöstlich Marokko sah ich in der Wüste *Pistacia atlantica* und die Dattelpalme wachsen.

Das Gedeihen von Bäumen ist nur dort in der Wüste möglich, wo der Boden eine bestimmte Feuchtigkeitsmenge enthält, die für die Wurzeln des Baumes erreichbar ist und keinen oder nur einen geringen Gehalt an Salzen aufweist. Denn die kontinentale Baumgrenze von, der BROCKMANN-HEROSCH (1919) spricht, ist, wie ich schon erwähnte, nicht klimatisch durch die hohen Temperaturen der Luft bedingt, sondern in erster Linie edaphisch, in diesem Falle durch den Feuchtigkeits- und Salzgehalt im Boden. Doch nicht alle Gehölze können in der Wüste, wie ich es früher (1939) hervorhob, gedeihen, sondern nur einige wenige an das Wüsten-

klima angepaßte, wie solche aus der Familie der *Chenopodiaceen (Haloxylon*-Arten), der *Rhamnaceen (Zizyphus)*, der *Solanaceen (Lycium)*, der Leguminosen *(Acacia)* u. a.

Doch zu diesen lichte waldartige Bestände bildenden Gehölzen kommen die Dattelpalmen der Oasen hinzu. Es sind künstliche Wälder an Stellen mit hohem Grundwasserstand oder an künstlich berieselten Stellen. So ist Shitata im Irak eine Oase an einer salzhaltigen Stelle gelegen, von der aus das Wasser durch Gräben weitergeleitet wird. Der dichte Bestand besteht aus Dattelpalmen, die jedoch Datteln von minderer Qualität tragen. Der Wald ist von einem zum Teil sumpfigen Gelände mit degradierter Vegetation umgeben, in der wir aber stark abgetriebene *Tamarix* sehen, der als Rest der ursprünglichen Vegetation anzusehen ist. Auch das schon erwähnte Figuig in Marokko ist eine solche künstliche, an einer Quelle gelegene Oase und andere sind im südlichen Algerien und Tunesien häufig.

Schließlich kommen die Alluvialwälder der Wüste hinzu, die aber außerhalb unserer Betrachtung bleiben, sowie die Oasen mit künstlicher Berieselung mittels Flußwassers, die in der Kulturwüste häufig sind. Hier finden wir die mannigfaltigsten, aus verschiedenen Landschaftszonen stammenden Gehölze, besonders aber *Eucalyptus*-Arten. Wir brauchen nur auf Bagdad hinzuweisen, dessen Anlagen zum Teil an Stelle des Palmenwaldes entstanden sind, oder Abu Chraib, eine Oase mitten in der berieselten Wüste unweit von Bagdad gelegen, eine Neubildung inmitten der berieselten Wüste. Mit Hilfe des Wassers läßt sich in der Wüste eine fremdartige Vegetation hervorzaubern.

Welche Schlüsse lassen sich aus dem hier Dargelegten ziehen? Auf die Frage, ob die Wüste bewaldet war oder nicht, können wir antworten, daß es eine Landschaftszone der Wüste gibt, in der Wüstenwälder verbreitet sind neben weiten Flächen, die keinen Wald tragen. Doch sind diese Wüstenwälder zum größten Teil dem Menschen zum Opfer gefallen und nur stellenweise haben sich ärmliche Reste in der Form von kleinen lichten Beständen und einzelnen Bäumen erhalten. Dazu kommen die künstlichen Anpflanzungen von Dattelpalmen in den Oasen und an den Flüssen Euphrat, Tigris, Diyala, Nil hinzu, bei denen das Gesetz der relativen Standortskonstanz Anwendung findet.

Wäre eine Wiederherstellung der Wüstenwälder möglich, respektive wäre es möglich, den Bestand an Bäumen in der Wüste zu vergrößern? Denn damit würde sich das Lokalklima verändern, die Gewalt der Winde würde vermindert werden, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Bereich der Anpflanzungen würde sich erhöhen. Schließlich sind Wälder auch für die Bevölkerung als Lieferant von Brennholz und Bauholz wichtig oder aber, wie z. B. die *Acacia*-Arten, als Lieferant von Gerbstoffen und die Dattelpalme als Lieferant der in der Wüste ein wichtiges Nahrungsmittel

bildenden Dattel. Eine Wiederherstellung der Wüstenwälder wäre möglich bei forstlichem Schutz der vorhandenen Bestände und bei Aussaat oder bei Anpflanzungen von geeigneten Gehölzen, am besten natürlich von solchen, die in der gleichen Gegend heimisch sind oder die aus der gleichen Landschaftszone stammen, also von Gehölzen der Wüste. Dazu käme die Anpflanzung von Dattelpalmen in der Nähe von Quellen, von Flüssen oder an Stellen hinzu, an denen der Grundwasserstand ein höherer ist. Wie sich ein solcher auswirkt, sehen wir z. B. an der nach Babylon führenden Landstraße, an einer Stelle, an der eine ganze Allee von Dattelpalmen angepflanzt ist. Schließlich käme das Bepflanzen der großen Bewässerungskanäle mit Weiden (*Salix acmophylla* Boiss.) und Pappeln (*Populus euphratica* Oliv.) hinzu, wie es stellenweise schon jetzt der Fall ist. Dort, wo eine reichliche künstliche Berieselung möglich ist, lassen sich Haine aus *Eucalyptus* (wie z. B. bei Bagdad) oder sogar ganze Gartenanlagen anlegen, in denen man ganz vergißt, sich in der Landschaftszone der Wüste zu befinden. Das Gesetz der relativen Standortskonstanz findet hier seine Bestätigung.

Literaturverzeichnis

Brockmann-Jerosch, H.: Baumgrenze und Klimacharakter. Beitr. Geobot. Landesaufnahme der Schweiz 6. Zürich 1919.

Korowin, E. P.: Die Vegetation von Zentralasien. Moskau-Taschkent 1934. Russisch.

Leimbach, W.: Zur Waldsteppenfrage in der Sowjetunion. Erdkunde II. 1948.

Matwejewa, E. P.: Zum Gedächtnis an W. L. Leontjew, Bot. Shurnal, XL. Nr. 4. Moskau-Leningrad 1955. Russisch.

Regel, C.: Geobotanische Beobachtungen auf einer Reise in Marokko und in der Sahara. Ergebnisse Internation. Pflanzengeogr. Exkursion Marokko und Westalgerien 1936. Veröff. Geobot. Institut Rübel in Zürich. 14. Heft. 1939.

Rikli, M. und E. Rübel: Zur Kenntnis von Flora und Vegetationsverhältnissen der Libyschen Wüste. Festschrift Hans Schinz, Vierteljahrschr. Naturf. Gesellsch. Zürich 73. Beibl. Nr. 15. Zürich 1929.

Rübel, E.: Die Pflanzengesellschaften der Erde. Bern-Berlin 1930.

Täckholm, V.: The Wood Reserves of Egypt in the Near Past. Colloque sur la protection et la conservation de la nature dans le Proche Orient. Palais de l'Unesco, Beyruth, 3—8 juin 1954. Unesco.

Walter, H.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. II. Stuttgart 1954.